

⑫ 公開特許公報(A) 平1-317010

⑤ Int. Cl.⁴

H 03 G 3/20

識別記号

庁内整理番号

B-7210-5J

⑬ 公開 平成1年(1989)12月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 自動利得制御回路

⑰ 特 願 昭63-148666

⑱ 出 願 昭63(1988)6月16日

⑲ 発 明 者 斎 藤 正 勝 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明 細 書

1. 発明の名称

自動利得制御回路

2. 特許請求の範囲

増幅手段(2, 3)を介して加えられたI chおよびQ chのベースバンド信号を用いて直交振幅変調手段(5)で直交振幅変調波を生成する際に、該直交振幅変調手段(5)に inputsするI chおよびQ chのベースバンド信号のレベル差を検出するレベル差検出手段(4)を設け、該レベル差検出手段の出力でいずれか一方の増幅手段(2, または3)の利得を制御して該レベル差を自動的に0にする様に構成することを特徴とする自動利得制御回路。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

例えば、デジタル多重無線装置の多値直交振

幅変調部に使用される自動利得制御回路に関し、多値直交振幅変調手段に inputsするI chおよびQ chのベースバンド信号のレベル差によって生ずる、受信側符号誤り率の劣化を改善することを目的とし、

増幅手段を介して加えられたI chおよびQ chのベースバンド信号を用いて直交振幅変調手段で直交振幅変調波を生成する際に、該直交振幅変調手段に inputsするI chおよびQ chのベースバンド信号のレベル差を検出するレベル差検出手段を設け、該レベル差検出手段の出力でいずれか一方の増幅手段の利得を制御して該レベル差を自動的に0にする様に構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばデジタル多重無線装置の多値直交振幅変調部に使用される自動利得制御回路に関するものである。

近年、デジタル信号を無線回線で伝送する傾向が増大するのにならって、周波数の利用効率

を高めるために16値直交振幅変調方式(以下、16 QAM方式と省略する)から64 QAM方式、更に256 QAM方式と多値化が進んでいる。しかし、多値化が進むにつれて、直交振幅変調器に入力するIchおよびQchのベースバンド信号のレベル差が受信側の符号誤り率を劣化させる。

そこで、このレベル差によって生ずる受信側符号誤り率の劣化を改善することが必要である。

(従来の技術)

第3図は従来例のブロック図、第4図は第3図の動作説明図を示す。以下、第4図を参照して第3図の動作を説明する。

まず、m系列のデータはIchのデジタル/アナログ変換器で 2^n 値のアナログ信号(以下、ベースバンド信号と云う)に変換され、低域通過形フィルタ12、可変減衰器13、バッファ増幅器14を通過して直交振幅変調器19に加えられる。

また、Qchのデジタル/アナログ変換器15に加えられた別のm系列のデジタル信号は、上記

と同様に低域通過形フィルタ16、可変減衰器17、バッファ増幅器18を介して直交振幅変調器19に加えられるので、第4図に示す様な信号点配置の 2^{2n} QAM波が得られる。

ここで、企画センターが昭和60年3月1日に発行した、桑原守二監修「デジタルマイクロ波通信」の97頁に第4図に示す様な格子状信号点配置を有するn値QAM波($n = 2^{2n}$ とする)の符号誤り率 P_{eo} の近似式は、最小信号点距離 d_n が

$$d_n = \frac{2^{1/2} \cdot A}{n^{1/2} - 1}$$

で表されるので、

$$P_{eo} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \frac{(2\rho)^{1/2}}{2(n^{1/2} - 1)}$$

となる。

ここで、Aは受信信号の最大振幅、erfcは誤差補関数を示す。

上式に示す様に、nの値が大きくなって多値化が進む程、最小信号点距離 d_n は小さくなり、これにともなって符号誤り率も劣化する。

さて、IchとQchのベースバンド信号との間にレベル差があると、第4図に示す d_n が小さくなり、符号誤り率が劣化する。そこで、これを少なくするためにIchおよびQchにランダムデータを加えて両方のレベルが一致する様に、即ち符号誤り率が最良になる様に可変減衰器13、または17の減衰量を手動で調整して固定した。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、Ich側のデジタル/アナログ変換器11、低域通過形フィルタ12、可変減衰器13及びバッファ増幅器14の温度特性と、Qch側のデジタル/アナログ変換器15、低域通過形フィルタ16、可変減衰器17及びバッファ増幅器18の温度特性とは完全には一致しない。

そこで、周囲温度が変化すると、直交振幅変調器19に入力するIchおよびQchのベースバンド信号にレベル差が生じ、受信側における符号誤り率が劣化すると云う問題がある。

本発明は多値直交振幅変調手段に入力するIch

およびQchのベースバンド信号のレベル差によって生ずる、受信側符号誤り率の劣化を改善することを目的とする。

(課題を解決する為の手段)

第1図は本発明の原理ブロック図を示す。

図中、4は直交振幅変調手段に入力するIchおよびQchのベースバンド信号のレベル差を検出するレベル差検出手段である。

このレベル差検出手段の出力で直交振幅変調手段5の入力側に接続されている増幅手段2、3のいずれか一方の増幅手段の利得を制御して該レベル差を自動的に0にする様に構成する。

(作用)

本発明は直交振幅変調手段5に入力するIchおよびQchのベースバンド信号のレベル差をレベル差検出手段4で検出し、このレベル差が0になる様にいずれか一方の増幅手段の利得を自動的に制御する。これにより、受信側符号誤り率の劣化が

改善される。

〔実施例〕

第2図は本発明の実施例のブロック図を示す。

ここで、低域通過形フィルタ21、可変減衰器22、増幅器23は増幅手段2の構成部分、低域通過形フィルタ31、減衰器32、増幅器33は増幅手段3の構成部分、バッファ増幅器41、44、検波器42、45、積分器43、46および比較器47はレベル差検出手段4の構成部分を示す。以下、Ichのベースバンド信号のレベルを変化させるとして第2図の動作を説明する。

まず、入力したIchおよびQchのベースバンド信号は低域通過形フィルタ21、31、減衰器22、32、増幅器23、33を介して直交振幅変調器51に加えられる。ここで搬送波を多値QAM変調して送出する。

この時、直交振幅変調器51に入力するIchおよびQchのベースバンド信号の一部は高入力インピーダンスのバッファ増幅器41、44を介して検波器42、45でそれぞれ検波され、積分器43、46で積分

された後、比較器47で比較されて差分信号が取り出される。

この差分信号はチョークchを介して減衰器22に加えられ、差分信号が0になる様に減衰量が自動的に制御される。そこで、IchおよびQchのベースバンド信号のレベル差によって生ずる、受信側符号誤り率の劣化が改善される。

〔発明の効果〕

以上詳細に説明した様に、本発明によれば多値直交振幅変調器に入力するIchおよびQchのベースバンド信号のレベル差を自動的に0にして受信側符号誤り率の劣化が改善されると云う効果がある。

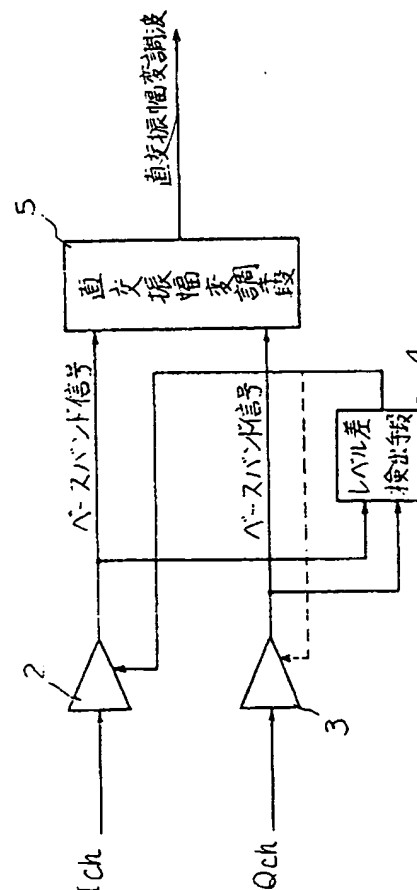
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理ブロック図、
第2図は本発明の実施例のブロック図、
第3図は従来例のブロック図、
第4図は第3図の動作説明図を示す。

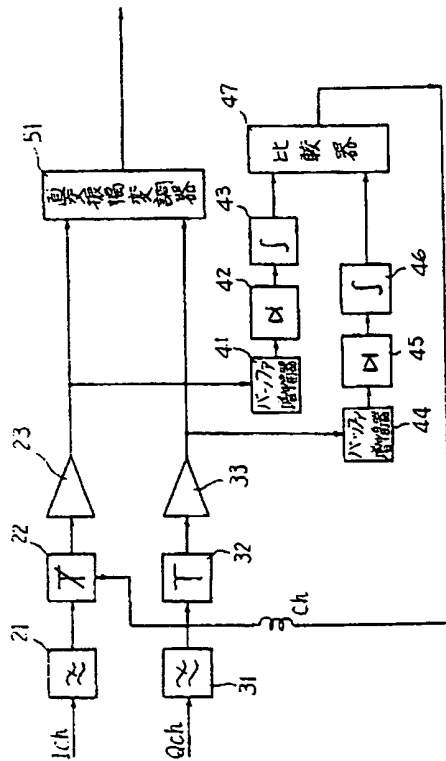
図において、

- 2、3は増幅手段、
- 4はレベル差検出手段、
- 5は直交振幅変調手段を示す。

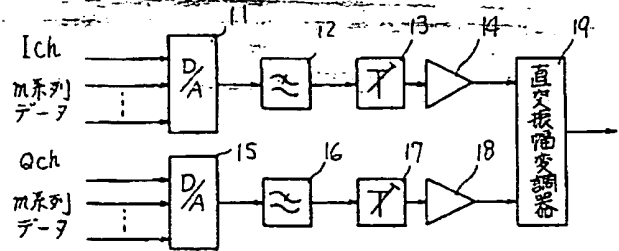
代理人 弁理士 井 術 貞一



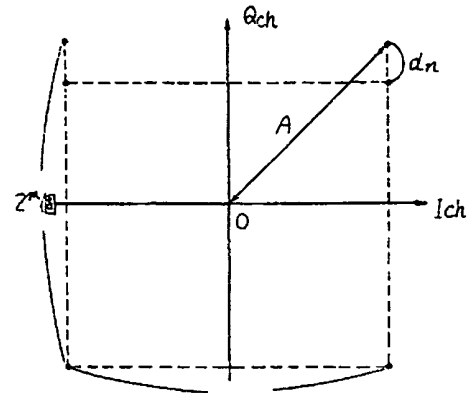
本発明の原理ブロック図
第1図



本発明の実施例のブロック図



従来例の70-7図
第 3 図



第 3 図の動作説明図
第 4 図